

⑮ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ Patentschrift
⑪ DE 27 54 870 C 3

⑤① Int. Cl. 3:
F 16 B 25/00

⑲ Aktenzeichen:
⑳ Anmeldetag:
㉑ Offenlegungstag:
㉒ Bekanntmachungstag:
㉓ Veröffentlichungstag:

P 27 54 870.5-12
9. 12. 77
13. 6. 79
26. 6. 80
19. 3. 81

㉔ Patentinhaber:
Eberhard Jaeger GmbH & Co KG, 5928 Laasphe, DE

㉕ Erfinder:
Großberndt, Hermann, 5928 Laasphe, DE

㉖ Entgegenhaltungen:
US- 39 11 781

㉗ Selbstfurchende Schraube

DE 27 54 870 C 3

DE 27 54 870 C 3

Patentansprüche:

1. Durch Kaltwalzen spanlos geformte selbstfurchende Schraube mit einem großen Verhältnis zwischen Außendurchmesser und Kerndurchmesser, einem kleinen Flankenwinkel und einem kleinen Verhältnis zwischen Außendurchmesser und axialem Abstand der Gewindegänge, dadurch gekennzeichnet, daß der Bereich zwischen zwei vom Kern abragenden Gewindegängen (2) eine Einschnürung (4) aufweist, deren engste Stelle (7) etwa in der Mitte zwischen zwei Gewindegängen (2) liegt, wobei sich der Kern ausgehend von den Fußenden (8, 9) zweier benachbarter Gewindegänge (2) verjüngt.

2. Schraube nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Profil der Einschnürung (4) durch zwei etwa dachförmig zueinander geneigte, im wesentlichen gerade Linien (5, 6) begrenzt ist, die in Richtung der Schraubenachse verlaufen.

3. Schraube nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Winkel (β) zwischen den Geraden (5, 6) etwa 120° beträgt.

4. Schraube nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Gewinde (1) eingängig ist.

5. Schraube nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Verhältnis zwischen Außendurchmesser (D_a) und Kerndurchmesser (d_k) größer ist als 1,5, vorzugsweise etwa 1,85 beträgt.

6. Schraube nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Flankenwinkel (α) kleiner als 45° ist, vorzugsweise etwa 30° beträgt.

7. Schraube nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Verhältnis zwischen dem Außendurchmesser (D_a) und dem axialen Abstand (h) der Gewindegänge (2) kleiner als 3 ist, vorzugsweise etwa 2,25 beträgt.

8. Schraube nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Schraube eine Bohrspitze aufweist.

9. Schraube nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Außendurchmesser (D_a) im Bereich von 3 bis 6 mm liegt.

10. Schraube nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Schraube aus Stahl mit einem Kohlenstoffgehalt bis 0,25% besteht.

11. Schraube nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Schraube aus einem austenitischen Chrom-Nickel-Stahl, z. B. V2A-Stahl besteht.

12. Schraube nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Schraube aus einem ferritischen Chromstahl besteht.

Die Erfindung bezieht sich auf eine durch Kaltwalzen spanlos geformte selbstfurchende Schraube mit einem großen Verhältnis zwischen Außendurchmesser und Kerndurchmesser, einem kleinen Flankenwinkel und einem kleinen Verhältnis zwischen Außendurchmesser und axialem Abstand der Gewindegänge.

Schrauben dieser Art haben in weichem Material, insbesondere auch in Spanplatten und Kunststoff, einen guten Halt wegen der großen Tragtiefe, die sich aus dem großen Verhältnis zwischen Außendurchmesser und Kerndurchmesser ergibt, d. h. die Gewindegänge sind im Verhältnis zum Schraubendurchmesser sehr hoch. Wegen der relativ großen Steigung (kleines Verhältnis zwischen Außendurchmesser und axialem Abstand der Gewindegänge) bleibt zwischen den Gewindegängen viel Platz, so daß das Material, in das die Schraube eingedreht wird, mit relativ großen Querschnitten zwischen die Gewindegänge eingreifen kann. Durch den kleinen Flankenwinkel erreicht man eine gute Schneidwirkung der Gewindegänge und einen großen freien Raum zwischen zwei benachbarten Gewindegängen. Schrauben solcher Art lassen sich jedoch auch in nicht allzu dicke Bleche eindrehen und furchen dort selber Rillen, in die Gewindegänge eingreifen. Von einem kompletten Gewinde kann man in diesem Fall kaum sprechen.

Wegen der dünnen und hohen Gewindegänge ist bei der spanlosen Formgebung eine sehr starke Verformung des Schraubenmaterials erforderlich. Die Formwerkzeuge neigen zum Verkleben zwischen den steilen Gewindegängen, wodurch große Reibungskräfte entstehen. Dies kann unrunde Querschnitte der Schrauben ergeben und hat eine starke Abnutzung der Werkzeuge zur Folge.

Bekannt sind ferner doppelgängige Schrauben, wobei eine Schraubenwendel ein höheres Profil hat als die dazu parallele Wendel, so daß an der Schraube abwechselnd hohe und niedrige Gewindegänge erscheinen.

Bei beiden bekannten Schrauben kann die Höhe des Gewindeprofils nicht voll zum Tragen herangezogen werden, da das von den Gewindegängen verdrängte Material im Zwischenraum zwischen den Gewindegängen Platz finden muß und sich im wesentlichen auf dem Kern anlagert. Es bildet sich also, vereinfacht betrachtet, auf dem Kern eine Schicht, die verhindert, daß die Gewindegänge vollständig, d. h. bis zum Ansatz am Schraubenkern, in das Material eindringen. Auch beim Eindrehen der Schrauben in fließfähiges Material, wie z. B. Kunststoff, entsteht an dem zylindrischen Kern bekannter Schrauben ein Materialstau, da der im wesentlichen radiale Druck des Materials keine Kraftkomponente längs des Schraubenkernes erfährt.

Bekannt ist auch eine schraubenartig ausgebildete rohrförmige Hülse mit einem Außengewinde (US-PS 39 11 781), die jedoch aufgrund ihrer gesamten Formgebung nicht durch Kaltwalzen hergestellt werden kann. Im Bereich zwischen zwei vom Kern abragenden Gewindegängen befindet sich eine schmale Rille mit einem etwa halbkreisförmigen Querschnitt. Die Breite der Rille beträgt nur etwa ein Drittel des axialen Abstandes zwischen den einander gegenüberliegenden Fußenden benachbarter Gewindegänge. Im übrigen ist der Gewindekern zylindrisch ausgebildet. An diesem zylindrischen Kern entsteht der genannte Materialstau. Allenfalls loses bröckeliges Material, für das die bekannte Hülse bestimmt ist, kann über die Rillen und einen Längsschlitz in den Hohlraum der Hülse gelangen. Die Rille selber kann wegen ihres kleinen Querschnittes nur sehr wenig Material aufnehmen, so daß sie nur in Verbindung mit der genannten Längsnut sinnvoll ist.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Schraube der eingangs genannten Art so auszubilden, daß die Gewindegänge über ihre gesamte Höhe als

tragende Fläche wirken, wobei die Schraube mit weniger Verformungsarbeit herstellbar sein soll als die bekannten Schrauben.

Diese Aufgabe wird nach der Erfindung dadurch gelöst, daß der Bereich zwischen zwei vom Kern abragenden Gewindegängen eine Einschnürung aufweist, deren engste Stelle etwa in der Mitte zwischen zwei Gewindegängen liegt, wobei sich der Kern ausgehend von den Fußenden zweier benachbarter Gewindegänge verjüngt.

Bei der erfindungsgemäßen Schraube verläuft die Einschnürung ebenso wendelförmig wie die Gewindegänge. Im Vergleich mit der eingangs erwähnten, bekannten Schraube mit hohen und niedrigen Gewindegängen hat also die erfindungsgemäße Schraube zwischen zwei Gewindegängen nicht eine Erhebung in Form eines niedrigen Gewindeganges, sondern eine Vertiefung. In diese Vertiefung hinein kann Material wandern, das von den Gewindegängen verdrängt wird. Das Hineinwandern in die Vertiefung wird dadurch begünstigt, daß sich der Kern, ausgehend von den Fußpunkten der Gewindeflanken, verjüngt. Dadurch werden Flächen gebildet, auf denen das Material abgleiten kann. Dadurch ist es möglich, daß die Gewindegänge bis zu ihrem Fuß hin in das Material eindringen, in das die Schraube eingedreht wird, womit eine Vergrößerung der Tragkraft erzielt wird. Die erfindungsgemäße Schraube läßt sich auch leicht verformen, da bei Herstellung der Einschnürung bereits Material in Richtung der Gewindegänge verdrängt wird, so daß die Gewindegänge mit geringeren Kräften durch Kaltwalzen ausgeformt werden können, als bei einer Schraube mit zylindrischem Schaft. Bei solchen bekannten Schrauben mit zylindrischem Schaft sind sehr große radiale Kräfte nötig, um das Material zu den Gewindegängen hin zu verdrängen. Diese Vorteile im Verformungsablauf sind bei Gewinde mit hohen schmalen Gewindegängen, die einen großen axialen Abstand voneinander haben, besonders wichtig, weil solche Schrauben ihrer Natur nach sehr viel mehr Verformung erfordern, als Schrauben mit normalen Gewinden.

Das Profil der Einschnürung kann verschieden sein. Eine besonders einfache Form ist im Anspruch 2 angegeben. Das Profil kann aber auch z. B. durch eine kontinuierlich gekrümmte Linie definiert sein. Wesentlich ist nur, daß im Bereich zwischen zwei Gewindegängen eine Vertiefung vorhanden ist. Auch bei dem im Anspruch 2 angegebenen Profil wird sich an der tiefsten Stelle in der Praxis eine gewisse Ausrundung ergeben.

Das Gewinde kann sowohl gemäß Anspruch 4 eingängig sein als auch mehrgängig. Jedenfalls soll zwischen zwei benachbarten Gewindegängen jeweils eine Einschnürung vorhanden sein.

Die in den Ansprüchen 5 bis 7 angegebenen Bemessungsverhältnisse sollen keine Einschränkung darstellen. Die speziellen Verhältnisse von 1,85 im Anspruch 5 und von 2,25 im Anspruch 7 sowie der Flankenwinkel von 30° gemäß Anspruch 6 haben sich in der Praxis gut bewährt.

Die Schraube kann gemäß Anspruch 8 eine Bohrspitze aufweisen. Sie ist dann auch für etwas härtere Materialien geeignet. Sie kann auch dazu verwendet werden, in Bleche Löcher zu bohren, wobei nach dem Durchtreten der Bohrspitze die Schraube direkt in das Bohrloch eingedreht wird.

Die Erfindung ist gut anwendbar bei Schrauben, die einen Außendurchmesser zwischen 3 und 6 mm

aufweisen, wenngleich die Erfindung auf diese Größen nicht beschränkt ist.

Das Material, aus dem die Schraube besteht, muß gut verformbar sein. Geeignete Werkstoffe sind in den Ansprüchen 10 und 11 angegeben.

In der Zeichnung ist ein Ausführungsbeispiel der Erfindung dargestellt. Es zeigt

Fig. 1 eine Seitenansicht einer erfindungsgemäßen Schraube in vergrößerter Darstellung,

Fig. 2 ein Gewindeprofil einer erfindungsgemäßen Schraube in stark vergrößertem Maßstab und

Fig. 3 ein Gewindeprofil einer bekannten Schraube.

Die Schraube nach Fig. 1 hat ein insgesamt mit 1 bezeichnetes selbstfurchendes Gewinde. Die Gewindegänge 2 sind verhältnismäßig dünn und hoch und haben im Verhältnis zum Schraubendurchmesser D_s einen verhältnismäßig großen axialen Abstand L .

An ihrem vorderen Ende hat die Schraube, wie bei selbstfurchenden Schrauben üblich, einen Anschnidbereich, der sich etwa über die Länge l erstreckt. In diesem Anschnidbereich nimmt die Höhe der Gewindegänge zum Ende 3 der Schraube hin immer mehr ab, und zwar bis auf den Kerndurchmesser der Schraube. Als Kerndurchmesser d_k der Schraube soll der geringste Durchmesser des Bereiches zwischen zwei Gewindegängen 2 angesehen werden. In diesem Zwischenbereich befindet sich eine Einschnürung 4, die naturgemäß ebenfalls wendelförmig längs der Schraube verläuft.

Das theoretische Profil der Schraube ist in Fig. 2 stark vergrößert dargestellt. Bei der praktischen Ausführung einer Schraube ist dieses theoretische Profil nicht erreichbar. Gemäß dem theoretischen Profil ist das Profil der Einschnürung 4 durch zwei gerade Linien 5 und 6 definiert, die dachförmig zueinander verlaufen. Die Linien 5 und 6 stoßen am Punkt 7 aufeinander. Diese Stelle ist die engste Stelle und liegt auf dem Kerndurchmesser d_k . Die Linien 5 und 6 steigen bis zu Fußpunkten 8 und 9 an, von denen sich die Gewindegänge erheben. Der Flankenwinkel α der Gewindegänge 2 beträgt beim gezeichneten Beispiel 30° , während der Winkel β zwischen den Geraden 5, 6 120° beträgt.

Weitere Bemessungsverhältnisse sind wie folgt. Das Verhältnis zwischen dem Schraubenaußendurchmesser D_s zum Schraubenkerndurchmesser d_k beträgt beim gezeichneten Beispiel 1,85. Das Verhältnis zwischen dem Gewindeaußendurchmesser D_s und der Steigung h (axialer Abstand zwischen zwei benachbarten Gewindegängen) beträgt 2,25.

Die Schraube hat anschließend an den Gewindeabschnitt einen kurzen zylindrischen Schaft 10, an den ein Kopf 11 anschließt, in dem sich ein Kreuzschlitz 12 befindet. Diese weitere Ausbildung der Schraube ist für die Erfindung unwesentlich. Der Schraubenkopf könnte auch anders ausgebildet werden, z. B. einen gewöhnlichen Schraubenzieherschlitz aufweisen oder einen Sechskantkopf. Am vorderen Ende der Schraube könnte sich noch eine Bohrspitze oder ein Gewinde wie am vorderen Ende einer Holzschraube befinden.

In dem Raum 13, dessen Profil durch die Linien 5, 6 und die die Fußpunkte 8, 9 verbindende strichpunktierte Linie 14 begrenzt ist, kann sich Material ansammeln, das von den Gewindegängen 2 beim Eindrehen in einen Werkstoff verdrängt wird. Dies erlaubt es, den Gewindegängen 2 bis zu ihren Ansatzpunkten 8, 9 hin in das Material einzudringen.

In den Fig. 2 und 3 sind bei der Formgebung auftretende Kräfte symbolisch dargestellt. Während bei

der Formung der Einschnürung 4 die Walzkraft 15 eine Komponente 16 in Richtung zu dem benachbarten Gewindegang 2 hin hat, fehlt eine solche Komponente, wenn ein zylindrischer Kern vorhanden ist, wie dies in Fig. 3 dargestellt ist. Die dort eingezeichnete Walzkraft 17 hat keine in Richtung der Gewindegänge gerichtete Komponente. Die Kraft 17 muß deshalb sehr groß sein, um Material zu den Gewindegängen hin zum Fließen zu bringen.

Gezeigt sind ferner die an den Flanken der Gewindegänge wirkenden Druckkräfte 18 (Fig. 2) bzw. 19 (Fig. 3). Bei den verhältnismäßig steilen Gewindegängen gemäß Fig. 2 hat die Kraft 18 eine sehr große Komponente 20 in Richtung der Schraubenachse, während bei den weniger steilen Gewindegängen gemäß Fig. 3 die entsprechende Komponente 21 wesentlich kleiner ist. Die Komponenten 20 bzw. 21 wirken im Sinne eines Einklemmens von formenden Erhöhungen am Walzwerkzeug, d. h. bei der Herstellung von steilen Gängen gemäß Fig. 2 entsteht eher ein

Verkeilen als bei der Herstellung eines Gewindeprofils gemäß Fig. 3. Da aber wegen der Komponente 16 (Fig. 2) die Walzkraft insgesamt geringer gehalten werden können als bei einem zylindrischen Kern, erhält man bei der erfindungsgemäßen Schraube eine geringere Abnutzung der Werkzeuge als bei der Herstellung einer Schraube mit zylindrischem Schaft und gleichem Profil der Gewindegänge.

Die Fig. 2 und 3 zeigen auch, daß bei den meist üblichen Flankenwinkeln von 60° (Fig. 3), die radialen Komponenten 22 der Kraft 19 größer sind als die radialen Komponenten 23 der entsprechenden Kraft 18 bei kleinem Flankenwinkel. Die radialen Komponenten 22, 23 wirken im Sinne einer Sprengung von rohrförmigen Gebilden, z. B. von angespritzten Anschraubhülsen von Kunststoffteilen, in die die Schraube eingedreht wird. Bei kleinem Flankenwinkel können deshalb solche rohrförmigen Gebilde kleiner bemessen werden als bei Schrauben mit großem Flankenwinkel.

Hierzu 1 Blatt Zeichnungen

Kl. F 16 B

Gr. 25/00

Ausgabetag:

19. März 1981

AUSGEGEBEN AM
19. Juni 1987

Das Patent 27 54 870
wird durch rechtskräftigen Beschluß der Pat. Abt. 12 des DPA
vom 2. Februar 1987 gem. §36a PatG a.F.
durch folgende Änderungen beschränkt:

1

Patentansprüche 1-12 werden durch Patentansprüche
1-9 ersetzt.

Patentansprüche:

1. Durch Kaltwalzen spanlos geformte selbstfurchende Schraube, bei der der Bereich zwischen zwei vom Kern abragenden Gewindegängen eine Einschnürung aufweist, deren engste Stelle in der Mitte zwischen zwei Gewindegängen liegt, wobei sich der Kern ausgehend von den Fußenden zweier benachbarter Gewindegänge verjüngt, gekennzeichnet durch die Kombination folgender Merkmale:

- a) die Einschnürung ist zur Aufnahme des von den Gewindegängen (2) beim Einschrauben verdrängten Materials entsprechend einem Öffnungswinkel kleiner als 168° ausgebildet,
- b) das Verhältnis zwischen Außendurchmesser (D_a) und Kerndurchmesser (d_k) ist größer als 1,5, vorzugsweise etwa 1,85,
- c) der Flankenwinkel (α) ist etwa 30° ,
- d) das Verhältnis zwischen dem Außendurchmesser (D_a) und dem axialen Abstand (h) der Gewindegänge (2) ist kleiner als 3, vorzugsweise etwa 2,25.

2. Schraube nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Profil der Einschnürung (4) durch zwei etwa dachförmig zueinander geneigte, im wesentlichen gerade Linien (5, 6) begrenzt ist, die in Richtung der Schraubenachsen verlaufen.

3. Schraube nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Winkel (β) zwischen den Geraden (5, 6) etwa 120° beträgt.

4. Schraube nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Gewinde (1) eingängig ist.

5. Schraube nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Schraube eine Bohrspitze aufweist.

6. Schraube nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der

2

Außendurchmesser (D_a) im Bereich von 3 bis 6 mm liegt.

7. Schraube nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Schraube aus Stahl mit einem Kohlenstoffgehalt bis 0,35% besteht.

8. Schraube nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Schraube aus einem austenitischen Chrom-Nickel-Stahl, z. B. V2A-Stahl besteht.

9. Schraube nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Schraube aus einem ferritischen Chromstahl besteht.

Anstelle Beschreibung Spalte 1, Zeile 63 bis Spalte 2, Zeile 6 tritt nachstehender Beschreibungsteil:

Die Erfindung bezieht sich auf eine durch Kaltwalzen spanlos geformte selbstfurchende Schraube.

Schrauben dieser Art haben in weichem Material, insbesondere auch in Spanplatten und Kunststoff, einen guten Halt, wenn sie mit einem großen Verhältnis zwischen Außendurchmesser und Kerndurchmesser, d. h. die Gewindegänge sind im Verhältnis zum Schraubendurchmesser sehr hoch, einem kleinen Flankenwinkel und einem kleinen Verhältnis zwischen Außendurchmesser und axialem Abstand der Gewindegänge ausgebildet sind.

Anstelle Beschreibung Spalte 2, Zeile 66 bis Spalte 4, Zeile 5 tritt nachstehender Beschreibungsteil:

Es ist weiterhin aus der GB-PS 5 08 867, Fig. 4 eine Schraube bekannt, bei der der Bereich zwischen zwei vom Kern abragenden Gewindegängen eine Einschnürung aufweist, deren engste Stelle in der Mitte zwischen zwei Gewindegängen liegt, wobei sich der Kern ausgehend von den Fußenden zweier benachbarter Gewindegänge verjüngt. Dabei beträgt der Winkel der Verjüngung, gemessen über der Achsrichtung, 6° , d. h. der eingeschlossene Öffnungswinkel beträgt 168° . Irgendwelche Hinweise auf den Fabrikationsvorgang des Rol-

lens der bekannten Schraube, insbesondere eine Formgebung der Schraube zum Zwecke der Förderung des Rollens, sind der Patentschrift nicht zu entnehmen.

Die sich auf eine durch Kaltwalzen spanlos geformte selbstfurchende Schraube beziehende Erfindung geht nun von der vorstehend geschilderten Formgebung aus, bei der der Bereich zwischen zwei vom Kern abragenden Gewindegängen eine Einschnürung aufweist, deren engste Stelle in der Mitte zwischen zwei Gewindegängen liegt, wobei sich der Kern ausgehend von den Fußenden zweier benachbarter Gewindegänge verjüngt.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Schraube der eingangs genannten Art so auszubilden, daß die Gewindegänge über ihre gesamte Höhe als tragende Fläche wirken, wobei die Schraube mit weniger Verformungsarbeit herstellbar sein soll als die bekannten Schrauben.

Diese Aufgabe wird nach der Erfindung durch die Kombination folgender Merkmale gelöst:

- a) die Einschnürung ist zur Aufnahme des von den Gewindegängen (2) beim Einschrauben verdrängten Materials entsprechend einem Öffnungswinkel kleiner als 168° ausgebildet,
- b) das Verhältnis zwischen Außendurchmesser (D_a) und Kerndurchmesser (d_k) ist größer als 1,5, vorzugsweise etwa 1,85,
- c) der Flankenwinkel (α) ist etwa 30° ,
- d) das Verhältnis zwischen dem Außendurchmesser (D_a) und dem axialen Abstand (h) der Gewindegänge (2) ist kleiner als 3, vorzugsweise etwa 2,25.

Bei der erfindungsgemäßen Schraube verläuft die Einschnürung ebenso wendelförmig wie die Gewindegänge. Im Vergleich mit der eingangs erwähnten, bekannten Schraube mit hohen und niedrigen Gewindegängen hat also die erfindungsgemäße Schraube zwischen zwei Gewindegängen nicht eine Erhebung in Form eines niedrigen Gewindeganges, sondern eine Vertiefung. In diese Vertiefung hinein kann Material wandern, das von den Gewindegängen verdrängt wird. Das Hineinwandern in die Vertiefung wird dadurch begünstigt, daß sich der Kern, ausgehend von den Fußpunkten der Gewindeflanken, verjüngt. Dadurch werden Flächen gebildet, auf denen das Material abgleiten kann. Dadurch ist es möglich, daß die Gewindegänge bis zu ihrem Fuß hin in das Material eindringen, in das die Schraube eingedreht wird, womit eine Vergrößerung der Tragkraft erzielt wird. Die erfindungsgemäße Schraube läßt sich auch leicht verformen, da bei Herstellung der Einschnürung bereits Material in Richtung der Gewindegänge verdrängt wird, so daß die Gewindegänge mit geringeren Kräften durch Kaltwalzen ausgeformt werden können, als bei einer Schraube mit zylindrischem Schaft. Bei solchen bekannten Schrauben mit zylindrischem Schaft sind sehr große radiale Kräfte nötig, um das Material zu den Gewindegängen hin zu verdrängen. Diese Vorteile im Verformungsablauf sind bei Gewinde mit hohen schmalen Gewindegängen, die einen großen axialen Abstand voneinander haben, besonders wichtig, weil solche Schrauben ihrer Natur nach sehr viel mehr Verformung erfordern, als Schrauben mit normalen Gewinden.

Bei der in Fig. 4 der oben erwähnten GB-PS 5 08 867 dargestellten Schraube ist die Verjüngung mit einem Öffnungswinkel von 168° zwischen zwei Gewindegängen als Abweichung von der Geraden so gering, daß

eine deutlich in Erscheinung tretende axiale Kraftkomponente beim Rollen der Schraube nicht entstehen kann, so daß Schrauben mit schmalen und hohen sowie relativ weit entfernten Gewindegängen, wenn überhaupt, nur unter erheblichen Drücken seitens der Rollwerkzeuge geschaffen werden können, insbesondere wenn man berücksichtigt, daß für selbstfurchende Schrauben normalerweise besonders harte Materialien verwendet werden. Darüber hinaus weist die GB-PS 5 08 867 insofern von Überlegungen hinsichtlich der Begünstigung des Fließverhaltens beim Rollen von Schrauben weg, als in ihren Fig. 3 und 5 selbstfurchende Schrauben dargestellt sind, bei denen zwischen den Gewindegängen nach außen vortretende Wölbungen vorgesehen sind, also gerade das Gegenteil einer Einschnürung zwischen Gewindegängen, was das Fließverhalten so verschlechtert, daß Schraubengestaltungen im Sinne der Erfindung nicht gerollt werden könnten. Die der GB-PS 5 08 867 zu entnehmende Offenbarung konnte also den Fachmann nicht in die Richtung des Gegenstandes der Erfindung lenken.

Es sei schließlich noch auf die FR-PS 8 76 474 hingewiesen, die sich ebenfalls auf eine selbstfurchende Schraube bezieht. Auch bei dieser Schraube existieren keine schmalen, schneideartig vorspringenden hohen Gewindegänge, außerdem sind die Gewindeflanken auf der einen Seite der Gewindegänge bis zum Grund am Kern heruntergezogen, wodurch eine in der Mitte liegende Einschnürung zwischen vorspringenden Gewindegängen in diesem Sinne nicht entsteht. Das durch die Erfindung gelöste Problem, nämlich Rohlingsmaterial durch eine besondere symmetrische Gestaltung des Kerns zwischen von diesen abragenden Gewindegängen in besonders günstiger Weise herauszupressen, liegt also beim Gegenstand der FR-PS 8 76 474 nicht vor und wird in dieser Patentschrift auch nicht angesprochen.

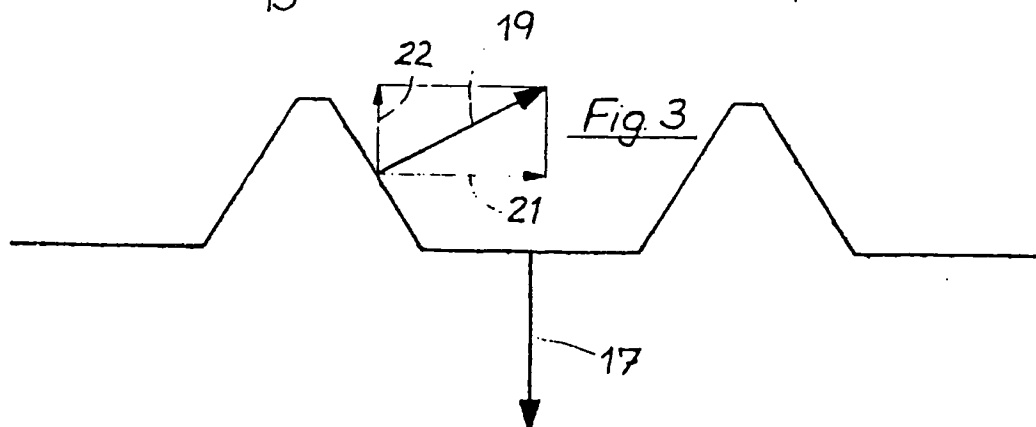
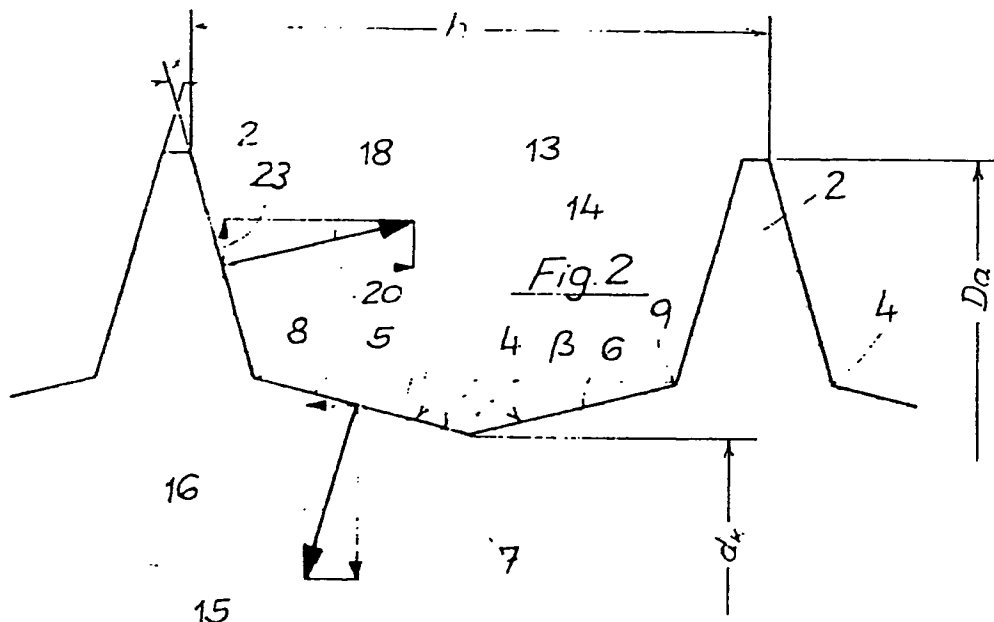
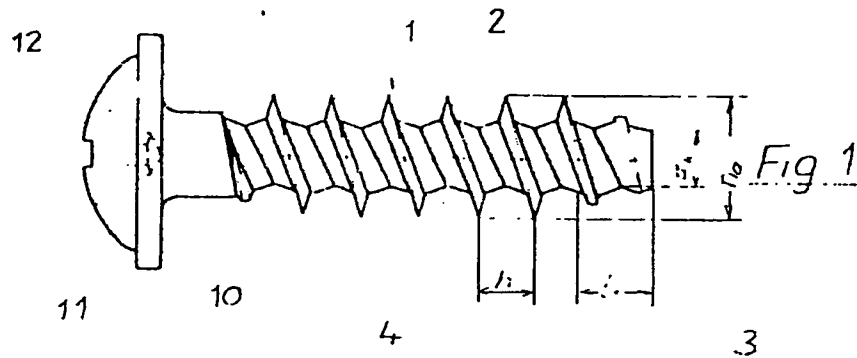
Das Profil der Einschnürung kann verschieden sein. Eine besonders einfache Form ist im Anspruch 2 angegeben. Das Profil kann aber auch z. B. durch eine kontinuierlich gekrümmte Linie definiert sein. Wesentlich ist nur, daß im Bereich zwischen zwei Gewindegängen eine Vertiefung vorhanden ist.

Auch bei dem im Anspruch 2 angegebenen Profil wird sich an der tiefsten Stelle in der Praxis eine gewisse Ausrundung ergeben.

Das Gewinde kann sowohl gemäß Anspruch 4 eingängig sein als auch mehrgängig. Jedenfalls soll zwischen zwei benachbarten Gewindegängen jeweils eine Einschnürung vorhanden sein.

Die Schraube kann gemäß Anspruch 5 eine Bohrspitze aufweisen. Sie ist dann auch für etwas härtere Materialien geeignet. Sie kann auch dazu verwendet werden, in Bleche Löcher zu bohren, wobei nach dem Durchtreten der Bohrspitze die Schraube direkt in das Bohrloch eingedreht wird.

Die Erfindung ist gut anwendbar bei Schrauben, die einen Außendurchmesser zwischen 3 und 6 mm aufweisen, wenngleich die Erfindung auf diese Größen nicht beschränkt ist. Das Material, aus dem die Schraube besteht, muß gut verformbar sein. Geeignete Werkstoffe sind in den Ansprüchen 7 bis 9 angegeben.



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☒ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.